

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 19 OCT 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 44 022.4

Anmeldetag: 16. September 2003

Anmelder/Inhaber: Thieme GmbH & Co. KG,
79331 Teningen/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zum Siebdrucken und Siebdruck-
verfahren

IPC: B.41 F 15/42

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. September 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Dzierzon



Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
European Patent, Design and Trademark Attorneys

Kronenstraße 30 Fon +49 (0)711 222 976-0
D-70174 Stuttgart +49 (0)711 228 11-0
Deutschland/Germany Fax +49 (0)711 222 976-76
 +49 (0)711 228 11-22
 e-mail mail@kronenpat.de
 www.kronenpat.de

Anmelder:

Thieme GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Str. 1

79331 Teningen

Unser Zeichen: P 43188 DE

16. September 2003 MW/so



Vorrichtung zum Siebdrucken und Siebdruckverfahren

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Siebdrucken mit einer Auflagefläche für einen zu bedruckenden Gegenstand und einem Druckwerk, wenigstens bestehend aus einem Druckwerksrahmen und einem sich in einer Querrichtung innerhalb des Druckwerksrahmens erstreckenden und im Druckwerksrahmen in einer Längsrichtung verschiebbar geführten Rakethalter zum Befestigen einer Rakel.
- 10
- Gattungsgemäße Vorrichtungen zum Siebdrucken sind zum Bedrucken von planen Flächen geeignet. Unter anderem können Glasscheiben bedruckt werden, beispielsweise um die Leiterbahnen einer Heckscheibenheizung für ein Fahrzeug aufzubringen. Nach dem Aufdrucken der Leiterbahnen kann die Heckscheibe dann in ihre endgültige Form gebogen werden. Gleichzeitig mit dem Biegevorgang der Scheibe werden die aufgedruckten Farben eingebrannt.
- 15
- 20 Aus der deutschen Offenlegungsschrift 2143137 ist eine Vorrichtung zum Bedrucken von Rotationskörpern mittels Siebdruck bekannt. Hierbei wird der zu bedruckende Rotationskörper entlang einem feststehenden

Sieb abgerollt und gleichzeitig wird auf der gegenüberliegenden Seite des Siebs eine Rakel entlang des Siebes bewegt. Diese Siebdruckvorrichtung ist aber ausschließlich für Rotationskörper geeignet, deren zu bedruckende Umfangsfläche auf einem Sieb abgerollt werden kann.

5

Mit der Erfindung soll eine Vorrichtung zum Siebdrucken und ein Siebdruckverfahren zum Bedrucken gekrümmter Oberflächen bereitgestellt werden.

- 10 Erfindungsgemäß ist hierzu eine Vorrichtung zum Siebdrucken mit einer Auflagefläche für einen zu bedruckenden Gegenstand und einem Druckwerk, wenigstens bestehend aus einem Druckwerksrahmen und einem sich in einer Querrichtung innerhalb des Druckwerksrahmens erstreckenden und im Druckwerksrahmen in einer Längsrichtung ver-
- 15 schiebbar geführten Rakelhalter zum Befestigen einer Rakel vorgesehen, bei der das Druckwerk wenigstens in einer senkrecht zur Auflagefläche und parallel zur Längsrichtung verlaufenden Ebene bewegbar angeordnet ist und bei der Mittel zum abgestimmten Bewegen des Druckwerks und der Rakel vorgesehen sind.

20

- Indem das Druckwerk wenigstens in einer senkrecht zur Auflagefläche und parallel zur Längsrichtung verlaufenden Ebene bewegbar angeordnet ist und für eine abgestimmte Bewegung von Druckwerk und Rakel gesorgt ist, können in Längsrichtung, das bedeutet in Bewegungsrichtung der Rakel gesehen, gekrümmte Flächen, speziell konvexe Flächen, bedruckt werden. Indem das Druckwerk selbst relativ zur Auflagefläche bewegt wird, ist es möglich, eine stets optimale Winkellage des Siebes und der Rakel zu dem gerade bedruckten Oberflächenabschnitt einzustellen.

30

In Weiterbildung der Erfindung sind die Mittel zum abgestimmten Bewegen des Druckwerks und der Rakel in einer Weise ausgebildet, um den

Druckwerksrahmen während einer Druckbewegung der Rakel, bezogen auf eine gedachte Berührungslinie zwischen der Rakel und einem zu bedruckenden Gegenstand und in Querrichtung gesehen, tangential zu einer Oberfläche des wenigstens in Längsrichtung gekrümmten zu bedruckenden Gegenstandes zu halten.

Auf diese Weise sind der Druckwerksrahmen und ein im Druckwerksrahmen angeordnetes Drucksieb stets optimal zum gerade bedruckten Oberflächenabschnitt ausgerichtet.

10



In Weiterbildung der Erfindung ist der Rakelhalter beidseitig in einer Kulissenbahn an der Basis geführt.

Die Kulissenbahn wird angepasst an die Krümmung des zu bedruckenden Gegenstandes ausgeführt, so dass der Rakelhalter und eine daran befestigte Rakel annähernd parallel zur Oberfläche des zu bedruckenden Gegenstandes geführt werden. Die Führung des Rakelhalters in einer Kulissenbahn erlaubt eine einfache Anpassung an verschieden gekrümmte zu bedruckende Gegenstände durch Austauschen der Kulissenbahn.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Rakelhalter bezüglich seiner Winkellage und seinem Abstand zur Auflagefläche mittels der Kulissenbahn geführt, wobei die Führung des Rakelhalters am Druckwerksrahmen in einer Weise ausgebildet ist, dass wenigstens während einer Druckbewegung des Rakelhalters eine Winkellage von Rakelhalter und Druckwerksrahmen konstant ist.

25

Auf diese Weise wird der Druckwerksrahmen durch den Rakelhalter ausgerichtet, so dass Rakel und Druckwerksrahmen bzw. Sieb stets in einem optimalen Winkel zueinander stehen. Die automatische Ausrichtung des Druckwerksrahmens zum Rakelhalter erlaubt einen konstruktiv

30

einfachen Aufbau der Vorrichtung zum Siebdrucken und speziell kann die Vorrichtung zum Siebdrucken an unterschiedliche gekrümmte Gegenstände durch Auswechseln lediglich der Kulissenbahnen angepasst werden.

5

In Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens eine parallel zu der Kulissenbahn verlaufende erste Abrollfläche vorgesehen, auf der eine zweite Abrollfläche des Druckwerksrahmens während einer Druckbewegung des Rakels abrollt.

10

Durch diese Maßnahmen kann sich der Druckrahmen zusätzlich zur Führung durch den Rakelhalter noch auf der ersten Abrollfläche abstützen. Dadurch wird ein stabiler Aufbau der Vorrichtung erzielt.

15 In Weiterbildung der Erfindung sind die erste und die zweite Abrollfläche mit einer Verzahnung versehen.

Auf diese Weise kann eine Verschiebung des Druckwerksrahmens parallel zur Längsrichtung während des Druckvorgangs vermieden werden, so dass eine hohe Druckqualität sichergestellt ist. Durch die Verzahnungen der Abrollflächen wird der Druckwerksrahmen somit parallel zur Längsrichtung fixiert und kann dennoch eine Wippbewegung ausführen, um stets tangential zum zu bedruckenden Oberflächenabschnitt ausgerichtet zu sein.

25

In Weiterbildung der Erfindung ist der Druckwerksrahmen mittels mehrerer Stellglieder in seiner Winkellage zur Basis einstellbar.

Indem der Druckwerksrahmen mittels mehrerer Stellglieder geführt wird, ist eine äußerst flexible Vorrichtung zum Siebdrucken geschaffen, bei der unterschiedliche Krümmungen eines zu bedruckenden Gegenstan-

30

des durch eine unterschiedliche Ansteuerung der Stellglieder berücksichtigt werden können.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine Steuereinheit zum Ansteuern der Stellglieder vorgesehen, wobei die Stellglieder in Abhängigkeit einer
5 Oberflächengeometrie eines zu bedruckenden Gegenstandes sowie einer Position des Rakels relativ zu dem zu bedruckenden Gegenstand angesteuert werden.

Beispielsweise kann eine Oberflächengeometrie eines zu bedruckenden
10 Gegenstandes in einem Lernvorgang mittels des Rakels abgetastet werden oder Geometriedaten eines zu bedruckenden Gegenstandes können direkt eingegeben werden. Die Steuereinheit ermittelt während des Druckvorgangs dann die zur jeweiligen Rakelstellung passende Winkellage des Druckwerksrahmens und steuert die Stellglieder ent-
15 sprechend an.

In Weiterbildung der Erfindung sind die Stellglieder als mittels Stellmotoren angetriebene Hubsäulen ausgebildet.

20 Eine solche Ausbildung erlaubt beispielsweise die Verbindung des Druckwerksrahmens mit einer Basis über vier, an den Ecken des Druckwerksrahmens angeordnete Hubsäulen. Dadurch wird eine stabile und dabei flexible Anordnung gewährleistet.

25 Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird auch durch ein Siebdruckverfahren zum Bedrucken gekrümmter Oberflächen gelöst, bei dem die Schritte des Einlesens einer Oberflächenkontur eines zu bedruckenden Gegenstandes und des Ausrichtens eines Druckwerks während eines Druckvorgangs in einer Weise vorgesehen sind, dass ein Sieb-
30 rahmen während einer Druckbewegung einer Rakel in einer gedachten Berührungslinie zwischen Rakel und zu bedruckendem Gegenstand stets tangential zu dem zu bedruckenden Gegenstand gehalten wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. In
5 den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Siebdrucken gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

10

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zum Siebdrucken gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

15 Fig. 3 eine Rakel zur Verwendung mit den Vorrichtungen zum Siebdrucken der Fig. 1 und der Fig. 2 und

Fig. 4 eine an einem Rakelhalter befestigte Rakel zur Verwendung bei einer Vorrichtung zum Siebdrucken gemäß Fig. 1 und Fig. 2.

20

Die perspektivische Darstellung der Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 10 zum Siebdrucken mit einer Auflagefläche 11, die die Oberseite einer Basis 12 bildet. Auf die Auflagefläche 11 wird ein zu bedruckender Gegenstand aufgelegt, beispielsweise eine zu bedruckende, gekrümmte Fahrzeug-
25 scheibe. Die Auflagefläche 11 kann mittels einer automatischen Transportvorrichtung beschickt werden oder selbst Teil einer Transportvorrichtung sein. Die Vorrichtung 10 zum Siebdrucken weist weiter ein Druckwerk 12 auf, das einen Druckwerksrahmen 14 sowie einen Rakelhalter 16 aufweist. Der Rakelhalter 16 erstreckt sich quer zu einer Längsrichtung 13, die mittels eines Pfeiles auf der Auflagefläche 11 angedeutet
30 ist, über den Druckwerksrahmen 14 und ist an zwei parallel zueinander verlaufenden Längsträgern des Druckwerksrahmens 14 in jeweils einer

Längsführungsschiene 18 geführt, wobei in der Darstellung der Fig. 1 lediglich eine Führungsschiene 18 erkennbar ist. Die Führungsschiene 18 sowie die passenden Gegenstücke am Rakelhalter 16 sind in einer Weise ausgebildet, dass der Rakelhalter 16 und der Druckwerksrahmen 14 während einer Bewegung des Rakelhalters 16 entlang der Führungsschienen 18 stets eine konstante Winkellage zueinander einnehmen. Bei der dargestellten Vorrichtung 10 zum Siebdrucken bleiben Rakelhalter 16 und Druckwerksrahmen 14 stets senkrecht zueinander ausgerichtet.

10 Der Rakelhalter 16 ist darüber hinaus an seinem rechten und linken Ende mit jeweils einem Tragblech 20 mit dreieckartiger Form versehen, wobei ein verjüngtes Ende der Tragbleche 20 am Rakelhalter 16 befestigt ist. An einem breiteren Ende der Tragbleche 20 sind jeweils zwei Führungsrollen 22 befestigt, die in Längsrichtung 13 voneinander
15 beabstandet sind. Die Führungsrollen 22 jedes Tragblechs 20 sind in einer Kulissenbahn 24 bzw. 26 angeordnet. Die in Längsrichtung 13 gesehen linke Kulissenbahn 24 ist in einem linken Kulissenträger 28 vorgesehen und die in Längsrichtung 13 gesehen rechte Kulissenbahn 26 ist in einem rechten Kulissenträger 30 vorgesehen.

20

Die Kulissenträger 28 und 30 sind mit der Basis 12 über jeweils einen Zwischenträger 32 bzw. 34 verbunden. Der Verlauf der Kulissenbahnen 24 und 26 folgt dem Verlauf einer Oberfläche eines zu bedruckenden Gegenstandes in der Längsrichtung 13, das bedeutet in oder entgegen
25 einer Bewegungsrichtung des Rakels 16 relativ zum Druckwerksrahmen 14, so dass die Rakel 16 mittels der Kulissenbahnen 24 und 26 im wesentlichen parallel zu einer Oberfläche eines zu bedruckenden Gegenstandes geführt wird, wenn der Rakelhalter 16 entlang der Kulissenbahnen 24 und 26 bewegt wird.

30

Die Vorrichtung 10 zum Siebdrucken kann in einfacher Weise auf unterschiedlich gekrümmte Gegenstände eingerichtet werden, indem die

Zwischenträger 32, 34 mit den Kulissenträgern 28 bzw. 30 ausgetauscht und gegen Kulissenträger mit an den zu bedruckenden Gegenstand angepassten Kulissenbahnen ausgetauscht werden.

- 5 Bei einem Druckvorgang wird in die Vorrichtung 10 ein nicht dargestelltes Drucksieb eingelegt und in den Rakelhalter 16 eine ebenfalls nicht dargestellte Rakel eingespannt. Das Drucksieb wird in bekannter Weise mit Farbe versehen, die die Rakel 16 bei einer Bewegung des Rakelhalters 16 entlang des Druckwerksrahmens 14 durch Öffnungen im Druck-
- 10 sieb drückt, so dass die Farbe an den dafür vorgesehenen Stellen auf den zu bedruckenden Gegenstand aufgebracht wird. Während einer solchen Druckbewegung wird der Rakelhalter 16 durch die Führungsrollen 22 in den Kulissenbahnen 24 und 26 stets senkrecht zum gerade überstrichenen Oberflächenabschnitt des zu bedruckenden Gegenstandes
- 15 gehalten. Infolgedessen wird der Druckwerksrahmen und somit das Drucksieb durch die Führung des Rakelhalters 16 im Druckwerksrahmen 14 mittels der Führungsschienen 18 stets tangential zu einem gerade von der Rakel überstrichenen Oberflächenabschnitt des zu bedruckenden Gegenstandes gehalten. Auf diese Weise lässt sich ein optimaler
- 20 Druckvorgang erreichen.

- Die Kulissenträger 28 und 30 sind auf ihrer, dem Druckwerksrahmen 14 zugewandten Oberkante jeweils mit einer Verzahnung 36 bzw. 38 versehen. Die Verzahnungen 36, 38 sind jeweils mittels eines über die O-
- 25 berkante der Kulissenträger 28, 30 gespannten Zahnriemens realisiert. Eine den Verzahnungen 36 bzw. 38 gegenüberliegende Unterseite der Längsträger des Druckwerksrahmens 14 ist jeweils mit einer Zahnleiste 40 bzw. 42 versehen, deren Verzahnung in die Verzahnung 36 bzw. 38 der Kulissenträger 28 bzw. 30 eingreift. Die ineinander eingreifenden
- 30 Verzahnungen sind in einer Weise ausgebildet, so dass eine Verschiebung des Druckwerksrahmens 14 parallel zur Längsrichtung 13 relativ zu den Kulissenträgern 28, 30 verhindert wird. Der Druckwerksrahmen

14 führt während eines Druckvorgangs und einer Bewegung des Rakelhalters 16 entlang der Kulissenbahn 24, 26 somit eine Wippbewegung aus und rollt auf den Oberkanten der Kulissenträger 28, 30 ab. Da eine Verschiebung parallel zur Längsrichtung 13 durch die Verzahnungen 36, 38 an den Kulissenträgern 28, 30 und den Zahnleisten 40, 42 am Druckwerksrahmen 14 vermieden wird, wird ein exaktes Druckbild auf dem zu bedruckenden Gegenstand gewährleistet.

Die Fig. 3 zeigt eine Vorderansicht einer Rakel 44, die in den Rakelhalter 16 der Vorrichtung der Fig. 1 eingesetzt werden kann. Die Rakel 44 weist ein elastisches Auftragselement 46 auf, das sich über die gesamte Breite eines zu bedruckenden Gegenstandes erstreckt und dessen dem zu bedruckenden Gegenstand zugewandte Druckkante 48 gekrümmt ausgebildet ist. Die gekrümmte Druckkante 48 ist dabei an eine Krümmung des zu bedruckenden Gegenstandes in Querrichtung angepasst. Die Rakel 44 ist mit insgesamt drei Halteabschnitten 50, 52, 54 versehen, die beabstandet zueinander mit dem elastischen Auftragselement 46 verbunden sind. Es ist dabei festzuhalten, dass durchaus mehr als drei Halteabschnitte vorgesehen sein können. Infolgedessen können die Halteabschnitte 50, 52 und 54 relativ zueinander bewegt werden, da sie lediglich über das elastische Auftragselement 46 miteinander in Verbindung stehen. Von jedem Halteabschnitt 50, 52, 54 geht jeweils ein Führungsblech 56, 58 bzw. 60 aus, das wenigstens während eines Druckvorgangs an dem elastischen Auftragselement 46 anliegt und für einen gleichmäßigen Anpressdruck der Druckkante 48 am Drucksieb bzw. dem zu bedruckenden Gegenstand sorgt. Eine der Druckkante 48 zugewandte Unterkante der Führungsbleche 56, 58 bzw. 60 verläuft jeweils parallel zur Druckkante 48.

Weist ein zu bedruckender Gegenstand eine in Querrichtung konstante Krümmung auf, wird die Krümmung der Druckkante 48 passend zu dieser Krümmung gewählt. Verändert sich die Krümmung des zu bedru-

ckenden Gegenstandes in Querrichtung über die Längsrichtung des zu bedruckenden Gegenstandes, d.h. in Bewegungsrichtung der Rakel gesehen, wird die Druckkante 48 entsprechend einer mittleren Krümmung des zu bedruckenden Gegenstandes in Querrichtung gewählt.

5

Die Darstellung der Fig. 4 zeigt eine besonders vorteilhafte Anordnung der Rakel 44 an dem Rakelhalter 16. Jeder der Halteabschnitte 50, 52 und 54 ist mit jeweils zwei Verstellzylindern 62 mit dem Rakelhalter 16 verbunden. Die Verstellzylinder 62 sind einzeln ansteuerbar, so dass ein Anpressdruck der Rakel 44 auf einen zu bedruckenden Gegenstand 64 verändert werden kann. Darüber hinaus kann auch eine Position der Halteabschnitte 50, 52, 54 relativ zum Rakelhalter 16 verändert werden. Durch die Veränderung des Anpressdrucks oder der relativen Position kann eine Anpassung an eine sich verändernde Krümmung des zu bedruckenden Gegenstandes 64 erfolgen. Dies deshalb, da die Halteabschnitte 50, 52 und 54 relativ zueinander beweglich sind, so dass die Rakel 44 durch geeignete Ansteuerung der Verstellzylinder 62 in sich verformt werden kann.

20 Die Darstellung der Fig. 2 zeigt in schematischer perspektivischer Ansicht eine weitere Ausführungsform der Erfindung. In Bezug auf die Fig. 1 sind funktionsgleiche Teile mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Wie bei der Vorrichtung der Fig. 1 liegt der zu bedruckende Gegenstand 64, beispielsweise eine bereits gebogene Fahrzeugscheibe, auf einer Auflagefläche an der Oberseite der Basis 12 auf. Der Rakelhalter 16 ist in Führungsschienen 18 am Druckwerksrahmen 14 geführt. Im Unterschied zur Vorrichtung 10 der Fig. 1 wird der Druckwerksrahmen 14 bei der Vorrichtung 70 zum Siebdrucken gemäß Fig. 2 mit vier Hubsäulen 72, 74, 76 und 78 mit der Basis 12 verbunden und kann durch diese Hubsäulen 72, 74, 76 und 78 in seiner Winkellage relativ zur Auflagefläche der Basis 12 eingestellt werden. Die Hubsäulen 72, 74, 76, 78 sind beispielsweise als Gewindespindeln ausgebildet, die über Getriebemoto-

ren verstellt werden. Die Hubsäulen 72, 74, 76, 78 sind mit den Schenkeln eines U-förmigen Rahmens 80 verbunden. Die Hubsäulen 72 und 74 sind mit einem ersten Schenkel des Rahmens 80 und die Hubsäulen 76, 78 sind mit einem zweiten Schenkel des Rahmens 80 verbunden.

5 Auf den Schenkeln des U-förmigen Rahmens 80 sind die Führungsbalken des Druckwerksrahmens 14 verschiebbar angeordnet. Der Druckwerksrahmen 14 ist parallel zur Bewegungsrichtung des Raketalters 16, das bedeutet parallel zur Längsrichtung, auf dem Rahmen 80 verschiebbar angeordnet. Die Verschiebbarkeit des Druckwerksrahmens 14

10 auf dem Rahmen 80 ist mittels der Doppelpfeile 82 angedeutet. Der U-förmige Rahmen 80 ist mit den Hubsäulen 72, 78 mittels eines Festlagers drehbar verbunden. Mit den Hubsäulen 75, 76 ist der U-förmige Rahmen 80 jeweils mittels eines Loslagers verbunden. Dieses Loslager ist jeweils mittels eines parallel zur Längsrichtung verlaufenden Lang-

15 lochs in den Hubsäulen 74 bzw. 76 und eines im Langloch geführten Lagerstiftes am Rahmen 80 realisiert. Durch diese Fest-/Loslagerung des U-förmigen Rahmens 80 an den Hubsäulen 72, 74, 76, 78 kann die bei einem Verkippen des Rahmens 80 zwangsläufig auftretende Längendifferenz zwischen den Lagerstellen an den Hubsäulen 72 und 74

20 bzw. 78 und 76 ausgeglichen werden.

Der Druckwerksrahmen 14 kann relativ zu dem U-förmigen Rahmen 80 mittels eines Stellgliedes 84 verschoben werden. Eine Verschiebung in Längsrichtung bzw. Druckrichtung des Druckwerksrahmens 14 relativ zu

25 dem U-förmigen Rahmen 80 während des Druckvorgangs trägt zu einer Verbesserung der Druckqualität bei, da beispielsweise ein Verschmieren des Druckbilds verhindert wird.

Die Hubsäulen 72, 74, 76 und 78 und das Stellglied 84 werden mittels

30 eines lediglich schematisch dargestellten Steuergeräts 86 angesteuert. Das Steuergerät 86 verfügt über die geometrischen Daten der zu bedruckenden Oberfläche des Gegenstandes 64 und steuert in Abhängigkeit

einer Position des Rakelhalters 16 relativ zur Oberfläche des zu bedruckenden Gegenstandes 64 die Hubsäulen 72, 74, 76 und 78 so an, dass der Druckwerksrahmen 40 stets tangential zu einem gerade bedruckten Oberflächenabschnitt des Gegenstandes 64 ausgerichtet ist. Die Geometriedaten der Oberfläche des Gegenstandes 64 erhält das Steuergerät 86 beispielsweise über einen Einlernvorgang, bei dem der Gegenstand 64 mit einer Rakel abgetastet wird oder durch unmittelbare Eingabe dieser Geometriedaten in einen Speicher des Steuergeräts 86. Die Vorrichtung 70 der Fig. 2 lässt sich in besonders einfacher Weise auf unterschiedlich gekrümmte zu bedruckende Gegenstände einstellen, da hierzu lediglich die Geometriedaten im Speicher des Steuergeräts 86 verändert werden müssen.

15

20

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Siebdrucken mit einer Auflagefläche (11) für einen zu bedruckenden Gegenstand (64) und einem Druckwerk (12), wenigstens bestehend aus einem Druckwerksrahmen (14) und einem sich in einer Querrichtung innerhalb des Druckwerksrahmens (14) erstreckenden und im Druckwerksrahmen (14) in einer Längsrichtung (13) verschiebbar geführten Rakelhalter (16) zum Befestigen einer Rakel (44), dadurch gekennzeichnet, dass das Druckwerk (12) wenigstens in einer senkrecht zur Auflagefläche (11) und parallel zur Längsrichtung (13) verlaufenden Ebene bewegbar angeordnet ist und dass Mittel (22, 24, 26; 72, 74, 76, 78) zum abgestimmten Bewegen des Druckwerks (12) und des Rakelhalters (16) vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (22, 24, 26; 72, 74, 76, 78) in einer Weise ausgebildet sind, um den Druckwerksrahmen (14) während einer Druckbewegung der Rakel (44), bezogen auf eine gedachte Berührungslinie zwischen der Rakel (44) und einem zu bedruckenden Gegenstand (64) und in Querrichtung gesehen, tangential zu einer Oberfläche des wenigstens in Längsrichtung (13) gekrümmten zu bedruckenden Gegenstandes (64) zu halten.
3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rakelhalter (16) beidseitig in einer Kulissenbahn (24, 26) relativ zur Auflagefläche (11) geführt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Rakelhalter (16) bezüglich seiner Winkellage und seinem Abstand zur Auflagefläche (11) mittels der Kulissenbahn (24, 26) geführt ist, wobei die Führung (18) des Rakelhalters (16) am Druckwerksrah-

men (14) in einer Weise ausgebildet ist, dass wenigstens während einer Druckbewegung des Rakelhalters (16) eine Winkellage von Rakelhalter (16) und Druckwerksrahmen (14) konstant ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine parallel zu der Kulissenbahn (24, 26) verlaufende ersten Abrollfläche (36, 38) vorgesehen ist, auf der eine zweite Abrollfläche (40, 42) des Druckwerksrahmens (14) während einer Druckbewegung des Rakels (44) abrollt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Abrollfläche (36, 38, 40, 42) mit einer Verzahnung versehen sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckwerksrahmen (14) mittels mehrerer Stellglieder (72, 74, 76, 78) in seiner Winkellage zur Auflagefläche (11) einstellbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinheit (80) zum Ansteuern der Stellglieder (72, 74, 76, 78) vorgesehen ist, wobei die Stellglieder (72, 74, 76, 78) in Abhängigkeit einer Oberflächengeometrie eines zu bedruckenden Gegenstandes (64) sowie einer Position der Rakel (44) relativ zu dem zu bedruckenden Gegenstand (64) angesteuert werden.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellglieder als mittels Stellmotoren angetriebene Hubsäulen (72, 74, 76, 78) ausgebildet sind.
10. Siebdruckverfahren zum Bedrucken gekrümmter Oberflächen, mit den Schritten des Einlesens einer Oberflächenkontur eines zu bedruckenden Gegenstandes (64) und des Ausrichtens eines Druck-

werks (12) während eines Druckvorgangs in einer Weise, dass ein Siebrahmen während einer Druckbewegung einer Rakel (44) in einer gedachten Berührungslinie zwischen Rakel (44) und zu bedruckendem Gegenstand (64) stets tangential zu dem zu bedruckenden Gegenstand (64) gehalten wird.



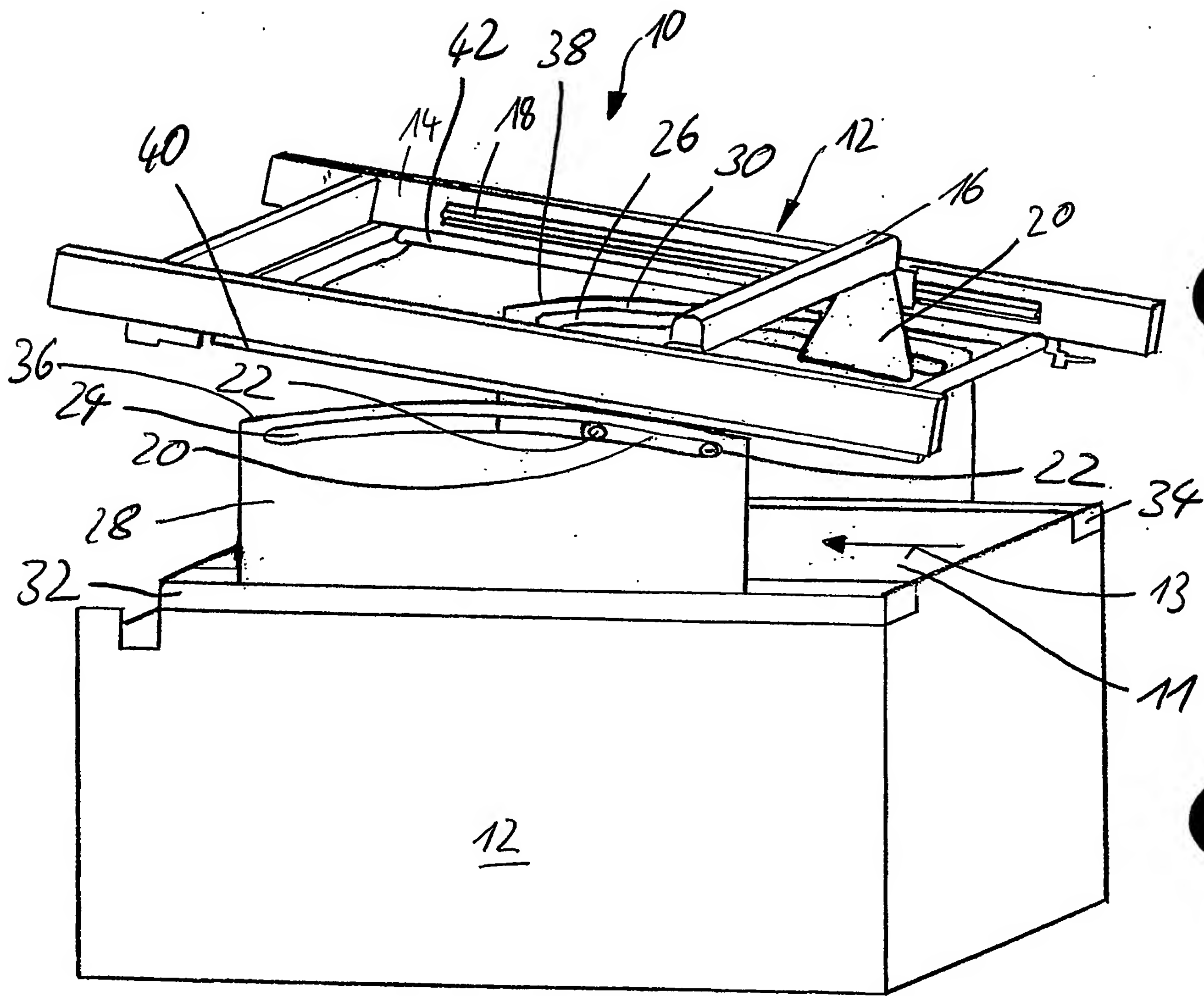


Fig. 1

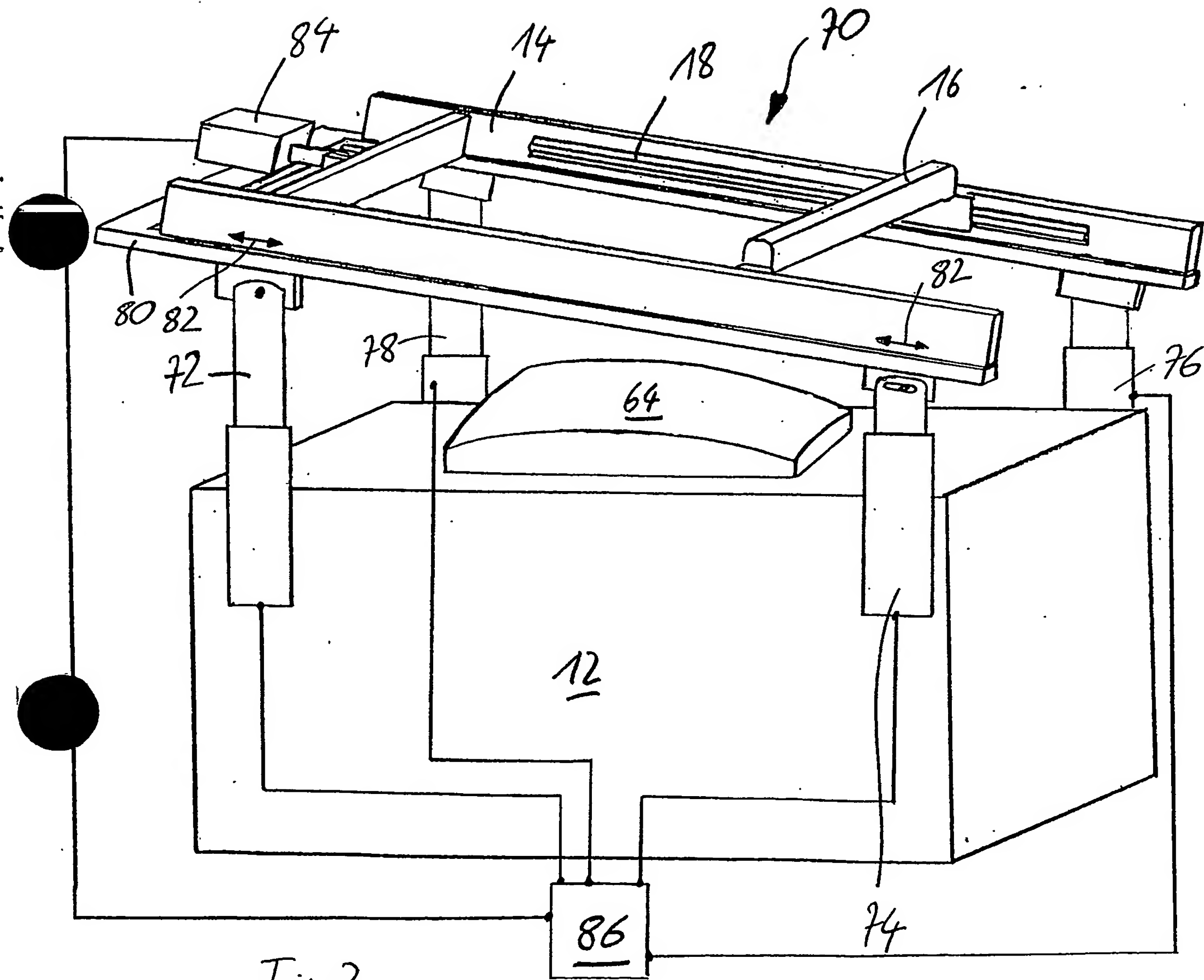


Fig. 2

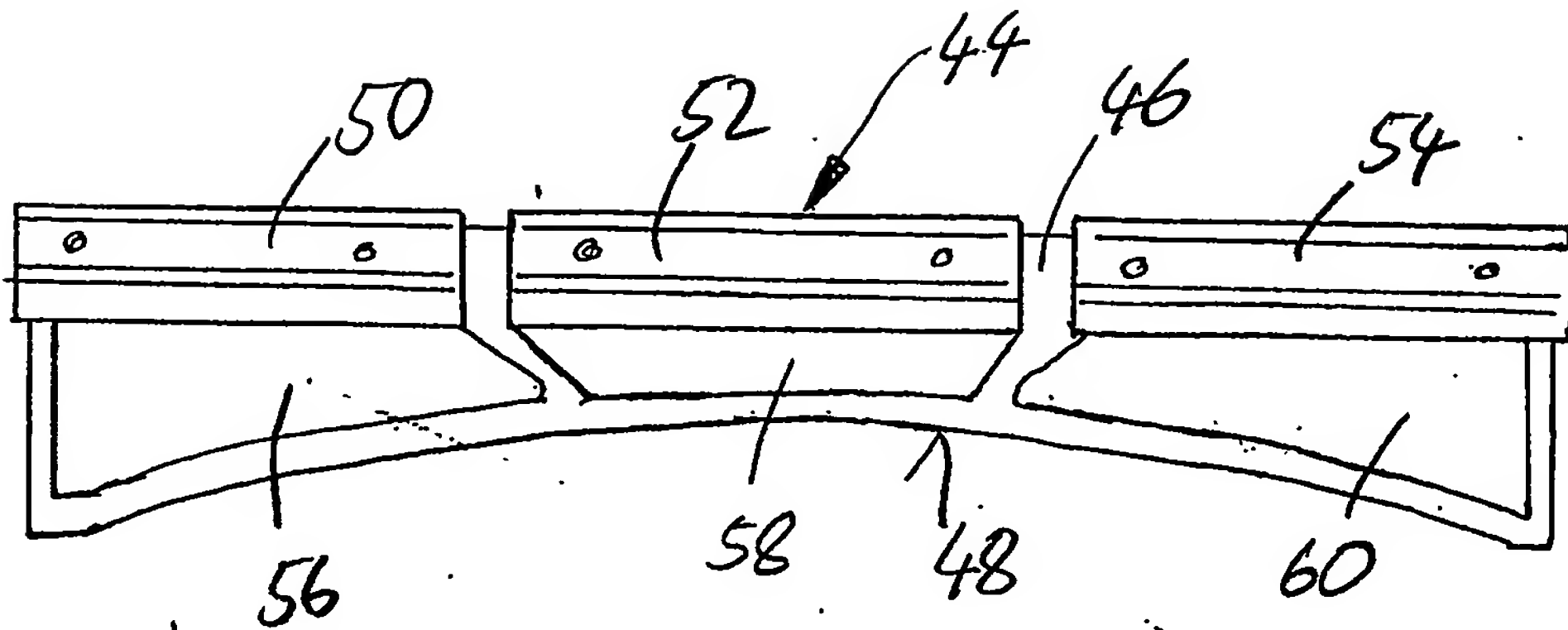


Fig. 3

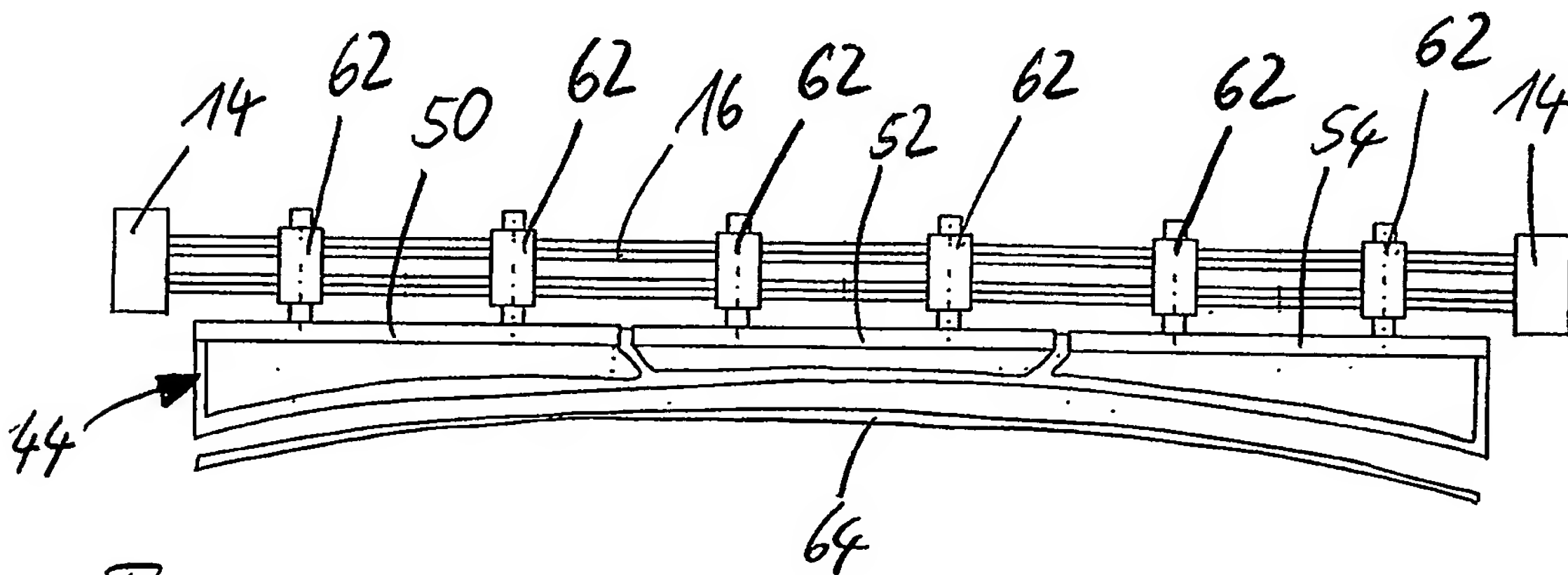


Fig. 4

Zusammenfassung

1. Vorrichtung zum Siebdrucken.

2.1. Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Siebdrucken mit einer Auflagefläche für einen zu bedruckenden Gegenstand und einem Druckwerk, wenigstens bestehend aus einem Druckwerksrahmen und einem sich in einer Querrichtung innerhalb des Druckwerksrahmens erstreckenden und im Druckwerksrahmen in einer Längsrichtung verschiebbar geführten Rakelhalter zum Befestigen einer Rakel.

2.2. Erfindungsgemäß ist das Druckwerk wenigstens in einer senkrecht zur Auflagefläche und parallel zur Längsrichtung verlaufenden Ebene bewegbar angeordnet und es sind Mittel zum abgestimmten Bewegen des Druckwerks und der Rakel vorgesehen.

2.3. Verwendung z.B. zum Bedrucken von gekrümmten Fahrzeugscheiben.

3. Fig. 1.

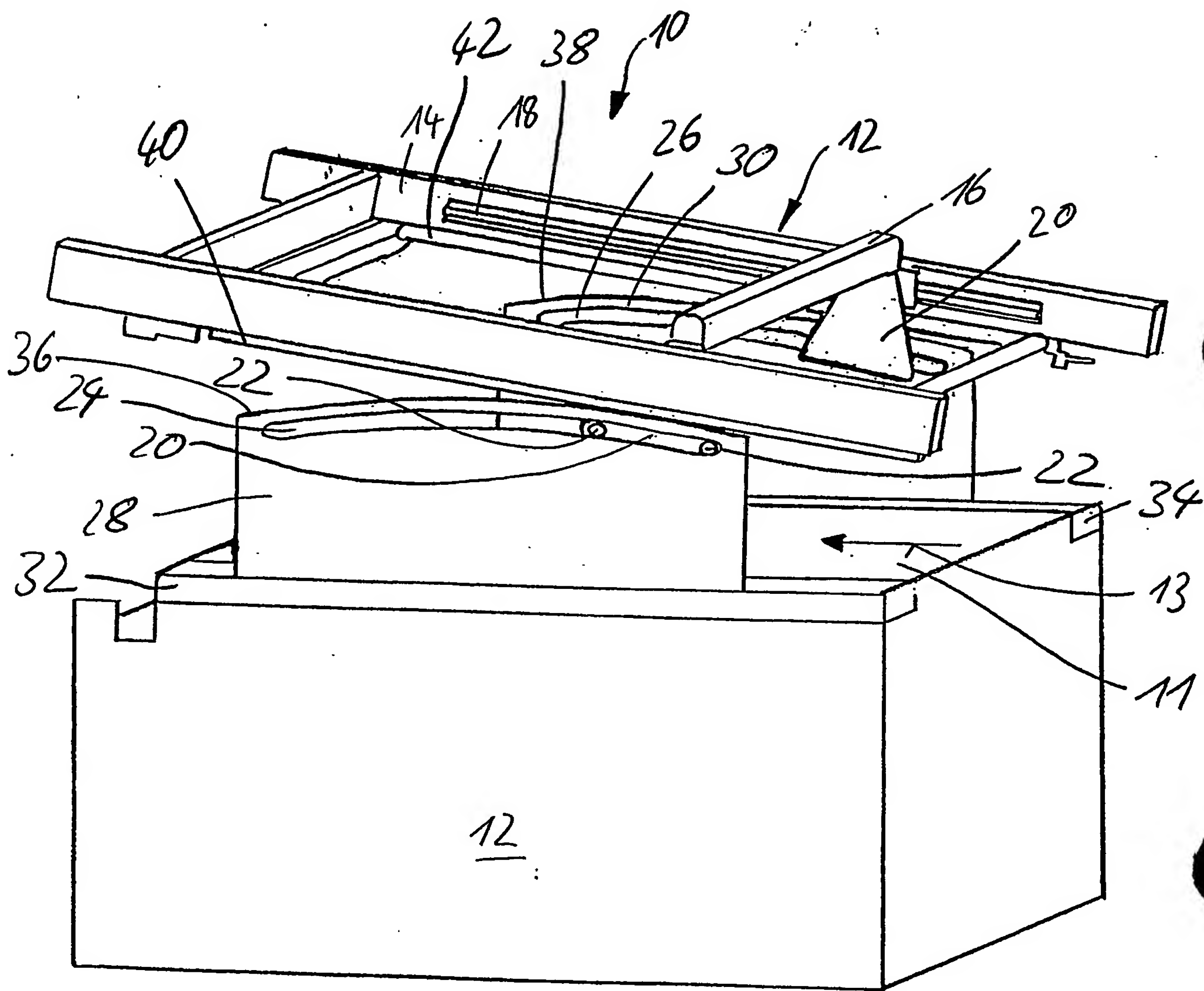


Fig 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.